

(51)

Int. Cl.:

F 02 d, 5/02

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



GERMANY
GROUP 346.....
CLASS 137.....
RECORDED

(52)

Deutsche Kl.: 46 b, 5/02

(10)

Offenlegungsschrift 1920 274

(11)

Aktenzeichen: P 19 20 274.5

(21)

Anmeldetag: 22. April 1969

(22)

Offenlegungstag: 26. November 1970

(43)

Ausstellungspriorität: —

(53)

Unionspriorität: —

(54)

Datum: —

(55)

Land: —

(56)

Aktenzeichen: —

(57)

Bezeichnung: Stalleinrichtung für eine Kraftstoffeinspritzpumpe

(61)

Zusatz zu: —

(62)

Ausscheidung aus: —

(71)

Anmelder: Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart

(72)

Vertreter: —

(73)

Als Erfinder benannt: Laufer, Helmut, 7000 Stuttgart-Bohnang

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960)

OLS 1,920,274 Regulating unit for I.C. engine fuel injection pump, has at least one reciprocating pump piston whose delivery start (injection time point) referred to the engine shaft, is adjustable against a restoring force due to pressurised liquid admitted through a non-return valve. In addition, the hydraulic control circuit has a by-pass duct through a discharge valve controlled downstream of the non-return valve. The moving member of the discharge valve controlling the by-pass duct is actuated by an electromagnet. 22.4.69-P 1920274.5.
ROBERT BOSCH G.m.b.H. (26.11.70) F 02d-5/02

T 1920274

R. 9441
15.4.1969 Su/Wa

Anlage zur
Patent- und
Gebrauchsmusterhilfsanmeldung

ROBERT BOSCH GMBH, 7 Stuttgart W, Breitscheidstrasse 4

Stelleinrichtung für eine Kraftstoffeinspritzpumpe

Die Erfindung betrifft eine Stelleinrichtung für eine Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen mit mindestens einem hin- und hergehenden Pumpenkolben, dessen auf die Brennkraftmaschinenwelle bezogener Förderbeginn (Spritzzeitpunkt) durch Mittel verstellbar ist, die entgegen einer Rückstellkraft durch eine über ein Rückschlagventil zugeführte Druckflüssigkeit steuerbar sind, wozu der hydraulische Steuerstromkreis stromabwärts des Rückschlagventils einen durch ein Abflußventil gesteuerten Entlastungskanal aufweist.

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R. 9441 Su/Wa

Bei einer bekannten derartigen Stelleinrichtung (siehe deutsche Patentschrift 1 155 290) wird der Entlastungskanal durch einen Schieber gesteuert, der gleichzeitig als Steuerkolben der hydraulischen Servosteuerung eines Verstellkolbens des Nockenringes der Einspritzpumpe dient. Eine derartige Servosteuerung, die als Nachfolgesteuerung ausgeführt ist und die mit zwei Kolben, die gegen zwei Federn verschoben werden, arbeitet, ist verhältnismäßig aufwendig.

Durch derartige Stelleinrichtungen wird erreicht, daß der Einspritzbeginn unabhängig von der Menge des bei jedem Hub einzuspritzenden Kraftstoffes erfolgt. Derartige Stelleinrichtungen sollen auch verhindern, daß durch die Kraft, die der Pumpenkolben während des Druckhubs auf den Nockenring ausübt, dieser sich selbsttätig zurückdreht. Es soll also während des Druckhubs eine hydraulische Verriegelung erfolgen.

Bei dieser bekannten Stelleinrichtung ist demnach die Verstellung der Mittel zur Änderung des Spritzzeitpunkts von der Drehzahl der Einspritzpumpe abhängig, da der den Schieber beaufschlagende Flüssigkeitsdruck drehzahlabhängig gesteuert wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine eingangs beschriebene Stelleinrichtung zu entwickeln, bei der die Verstellung des Spritzbeginns unabhängig von der Drehzahl, also willkürlich erfolgen kann. Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß das bewegliche Ventilglied des den Entlastungskanal steuernden Abflußventils durch einen Elektromagneten betätigbar ist. Damit, solange das Abflußventil geöffnet ist, keine Druckflüssigkeit zugeführt wird, die dann auch nur abfließen könnte, wird durch das elektromagnetische Öffnen des Abflußventils gleichzeitig das Rückschlagventil geschlossen.

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R. 9441 Su/Wa

Eine höhere mögliche Schalthäufigkeit pro Zeiteinheit des durch den Elektromagneten betätigten Abflußventils wird dadurch erreicht, daß das Abflußventil als Sitzventil ausgebildet ist, dessen bewegliches Ventiltglied durch den Anker des stromlosen Elektromagneten geöffnet ist, wobei die eine Stirnfläche des Ankers von dem im Entlastungskanal herrschenden Druck, die andere Stirnfläche von der aus einem Druckraum zugeführten Druckflüssigkeit beaufschlagt wird.

Eine vorteilhafte, konstruktive Ausgestaltung der Erfindung ist derart, daß als Rückschlagventil bzw. Abflußventil zwei Kugeln dienen, die in einer mit den entgegen einer Rückstellkraft durch eine Druckflüssigkeit steuerbaren Mitteln hydraulisch in Verbindung stehenden Kammer angeordnet sind und von denen die eine den Zufuhrkanal, die andere den Entlastungskanal steuert und die entweder während des Druckhubes der Einspritzpumpe durch die von den Mitteln übertragenen Rückstoßkräfte auf ihre ortsfesten Ventilsitze gepreßt werden oder durch die zugeführte Druckflüssigkeit so verschoben werden, daß die Kugel des Rückschlagventils auf die Kugel des Abflußventils wirkt, diese auf ihren Ventilsitz pressend, oder daß die Kugeln des Ankers mittels des stromlosen Elektromagneten so verschoben werden, daß die Kugel des Abflußventils auf die Kugel des Rückschlagventils wirkt, diese auf ihren Ventilsitz pressend. Durch die Verwendung von Kugeln als bewegliche Ventiltteile wird eine besonders gute Dichtheit zwischen beweglichem Ventiltteil und Ventilsitz erreicht.

Bei einer vorteilhaften Anwendungsart der Stalleinrichtung werden die Schaltimpulse für den Elektromagneten durch ein

1920274

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R. 9441 Su/Wa

elektronisches Regelgerät erzeugt, das den je nach Drehzahl und/oder Last der Brennkraftmaschine unterschiedlichen Istwert dem Sollwert der den Spritzbeginn ändernden Mittel angleicht. Die Stelleinrichtung kann dadurch mit einem von der Drehzahl unabhängigen Druck der Regelflüssigkeit arbeiten, so daß die Verstellung auch lastabhängig oder von sonstigen Motorgrößen abhängig erfolgen kann.

Mit einer derartigen Stelleinrichtung könnte auch beispielsweise das die Fördermenge einer Einspritzpumpe bestimmende Glied verstellt werden, wenn dabei eine hydraulische Verriegelung die Auswirkung von Rückstellkräften verhindern soll.

Ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

In dem nur teilweise dargestellten Gehäuse 1 einer Kraftstoffeinspritzpumpe ist das Gehäuse 2 der erfindungsgemäßen Stelleinrichtung mit O-Ringen 3 abgedichtet, eingebaut. Aus einem Flüssigkeitsbehälter 4 wird der Stelleinrichtung mittels einer Förderpumpe 5 durch einen Kanal 6 Flüssigkeit, die Kraftstoff sein kann, unter Druck zugeführt. Druck- und Saugseite der Pumpe 5 sind durch eine Leitung 7 verbunden, in die ein Drucksteuerventil 8 geschaltet ist.

Im Reglergehäuse 2 gelangt der Kraftstoff über ein Filter 10 in einen Druckraum 11, der über eine als Zufuhrkanal dienende Bohrung 12 mit einem Steuerraum 13 verbunden ist. Die Mündung der Bohrung 12 wird durch eine Kugel 14 eines Rückschlagventils gesteuert, die im Steuerraum 13 angeordnet ist.

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R. 9441 Su/Wa

Vom Steuerraum 13 führt eine Bohrung 15 in einen Ringkanal 15' und von diesem über eine Bohrung 15" zu einer Leitung 16, die eine hydraulische Verbindung zu dem als Mittel, die entgegen einer Rückstellkraft durch eine Druckflüssigkeit steuerbar sind, dienenden Stellglied 17 darstellt, mit Hilfe dessen die Verstellung des Förderbeginns, also die Spritzzeitpunktverstellung der Kraftstoffeinspritzpumpe erfolgt. Das Stellglied 17 ist hier als ein Zylinder 18 mit Hydraulikkolben 19 und Stange 20 sowie Rückstellfeder 21 dargestellt. Die Stange 20 greift am nicht dargestellten Nockenring der Einspritzpumpe zu dessen Verdrehung an.

Der Steuerraum 13 hat weiterhin eine Entlastungsbohrung 22, die mit einer zum Flüssigkeitsbehälter 4 führenden Entlastungsleitung 23 verbunden ist. Die Öffnung der Entlastungsbohrung 22 wird durch eine Kugel 24 eines Abflußventils gesteuert, die im Steuerraum 13 angeordnet ist und durch den Anker 25 eines Elektromagneten von der Entlastungsbohrungsseite her von ihrem Sitz abgehoben werden kann. Bei einem derartigen Abheben der Kugel 24 stößt diese auf die Kugel 14 und preßt sie auf deren Ventilsitz. Umgekehrt wird die Kugel 14 durch die im Druckraum 11 befindliche Flüssigkeit, solange der Anker 25 keine Stellkräfte auf die Kugel 24 ausübt, von ihrem Sitz abgehoben und preßt dabei die Kugel 24 auf ihren Sitz. Die eine Kugel bildet somit für die andere Kugel einen die Maximalöffnung des jeweiligen Durchgangs bestimmenden Anschlag. Die an der Stange 20 des Stellgliedes 17 während des Druckhubs des oder der Einspritzpumpenkolben angreifenden Rückstellkräfte bewirken ein Ansteigen des Druckes im Steuerraum 13, woraufhin beide Kugeln 14 und 24 auf ihren jeweiligen Sitz gepreßt werden, so daß eine hydraulische Verriegelung diesen an der Stange 20 angreifenden Rückstellkräften entgegenwirkt.

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R. 9441 Su/Wa

Der Anker 25 des Elektromagneten wird in der gezeigten Lage gehalten, solange eine Magnetspule 26 erregt ist. Sobald die Magnetspule 26 abgeschaltet ist, wird der Anker 25 hydraulisch verschoben, wobei er die Kugel 24 von ihrem Sitz abhebt und dadurch die Entlastungsbohrung 22 öffnet. Für diese hydraulische Verstellung ist der Druckraum 11 über einen Kanal 27 mit einem Magnetraum 28 verbunden, aus dem durch den Ringspalt zwischen dem Anker 25 und einer die Magnetspulen 26 aufnehmenden Buchse 29 die Druckflüssigkeit zu der der Entlastungsbohrung 22 abgewandten Stirnfläche 25' des Ankers 25 gelangt. Der den Magnetraum 28 von der Entlastungsbohrung 22 trennende Führungsabschnitt des Ankers 25 hat einen größeren Durchmesser als der Sitzdurchmesser der Ventilsitze der Kugeln 24 und 14, so daß aufgrund dieser Flächendifferenz bei abgeschalteter Magnetspule 26 der Anker 25 die Kugeln so verschoben hält, daß die Bohrung 12 durch die Kugel 14 gesperrt ist.

Der Elektromagnet erhält seine Schaltimpulse durch ein nicht dargestelltes elektronisches Regelgerät, das abhängig von Drehzahl, Last oder sonstigen Betriebsgrößen des Motors bewirkt, daß der Istspritzzeitpunkt dem Sollspritzzeitpunkt bezogen auf die Brennkraftmaschinenwelle angeglichen wird. Solange also die Magnetspule 26 durch dieses elektronische Regelgerät stromlos ist, wird die Kugel 24 von ihrem Sitz abgehoben und die Kugel 14 auf ihren Sitz gepreßt, so daß die Stange 20 und der Kolben 19 des Stellglieds 17 durch die Rückstellfeder 21 in Richtung " - " geschoben wird. Sobald die Magnetspule 26 jedoch erregt wird und der Anker 25 von der Kugel 24 abhebt, wird durch den im Druckraum 11 herrschenden Druck die Kugel 14 von ihrem Sitz abgehoben und die Kugel 24 auf ihren Sitz gepreßt, so daß Kraftstoß unter

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R. 9441 Su/Wa

Druck in den Steuerraum 13 strömt und die Stange 20 mit Kolben 19 entgegen der Kraft der Feder 21 nach " + " verschoben wird. Hierbei bedeutet " + " eine Spritzzeitpunktverstellung auf "früh" und " - " eine Spritzzeitpunktverstellung auf "spät". Unabhängig davon ob die Magnetspule 26 erregt ist oder nicht, d.h. unabhängig davon welche Lage die Kugeln 14 und 24 einnehmen, werden diese bei möglichen an der Stange 20 angreifenden Rückstellkräften jeweils auf ihren Sitz gepreßt, wodurch der Kolben 19 und die Stange 20 in Richtung " - " verriegelt wird.

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R. 9441 Su/Wa

Ansprüche

1. Stelleinrichtung für eine Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen mit mindestens einem hin- und hergehenden Pumpenkolben, dessen auf die Brennkraftmaschinenwelle bezogener Förderbeginn (Spritzzeitpunkt) durch Mittel verstellbar ist, die entgegen einer Rückstellkraft durch eine über ein Rückschlagventil zugeführte Druckflüssigkeit steuerbar sind, wozu der hydraulische Steuerstromkreis stromabwärts des Rückschlagventils einen durch ein Abflußventil gesteuerten Entlastungskanal aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das bewegliche Ventilglied des den Entlastungskanal (22) steuernden Abflußventils (24) durch einen Elektromagneten (26) betätigbar ist.
2. Stelleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch das elektromagnetische Öffnen des Abflußventils (24) gleichzeitig das Rückschlagventil (14) geschlossen wird.
3. Stelleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Abflußventil (24) als Sitzventil ausgebildet ist, dessen bewegliches Ventilglied durch den Anker (25) des stromlosen Elektromagneten geöffnet ist.

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R. 9441 Su/Wa

wobei die eine Stirnfläche des Ankers von dem im Entlastungskanal (22) herrschenden Druck, die andere Stirnfläche (25') von der aus einem Druckraum (11) zugeführten Druckflüssigkeit beaufschlagt wird.

oder 3,
4. Stelleinrichtung nach Anspruch 2/ dadurch gekennzeichnet, daß als Rückschlagventil (14) bzw. Abflußventil (24) zwei Kugeln dienen, die in einer mit den entgegen einer Rückstellkraft durch eine Druckflüssigkeit steuerbaren Mitteln (17) hydraulisch in Verbindung stehenden Kammer (13) angeordnet sind und von denen die eine den Zufuhrkanal (12), die andere den Entlastungskanal (22) steuert und die entweder während des Druckhubs der Einspritzpumpe durch die von den Mitteln (17) übertragenen Rückstoßkräfte auf ihre ortsfesten Ventilsitze gepreßt werden oder durch die zugeführte Druckflüssigkeit so verschoben werden, daß die Kugel des Rückschlagventils (14) auf die Kugel des Abflußventils (24) wirkt, diese auf ihren Ventilsitz pressend, oder daß die Kugeln des Ankers (25) mittels des Elektromagneten so verschoben werden, daß die Kugel des Abflußventils (24) auf die Kugel des Rückschlagventils (14) wirkt, diese auf ihren Ventilsitz pressend.

1920274

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R. 9441 Su/Wa

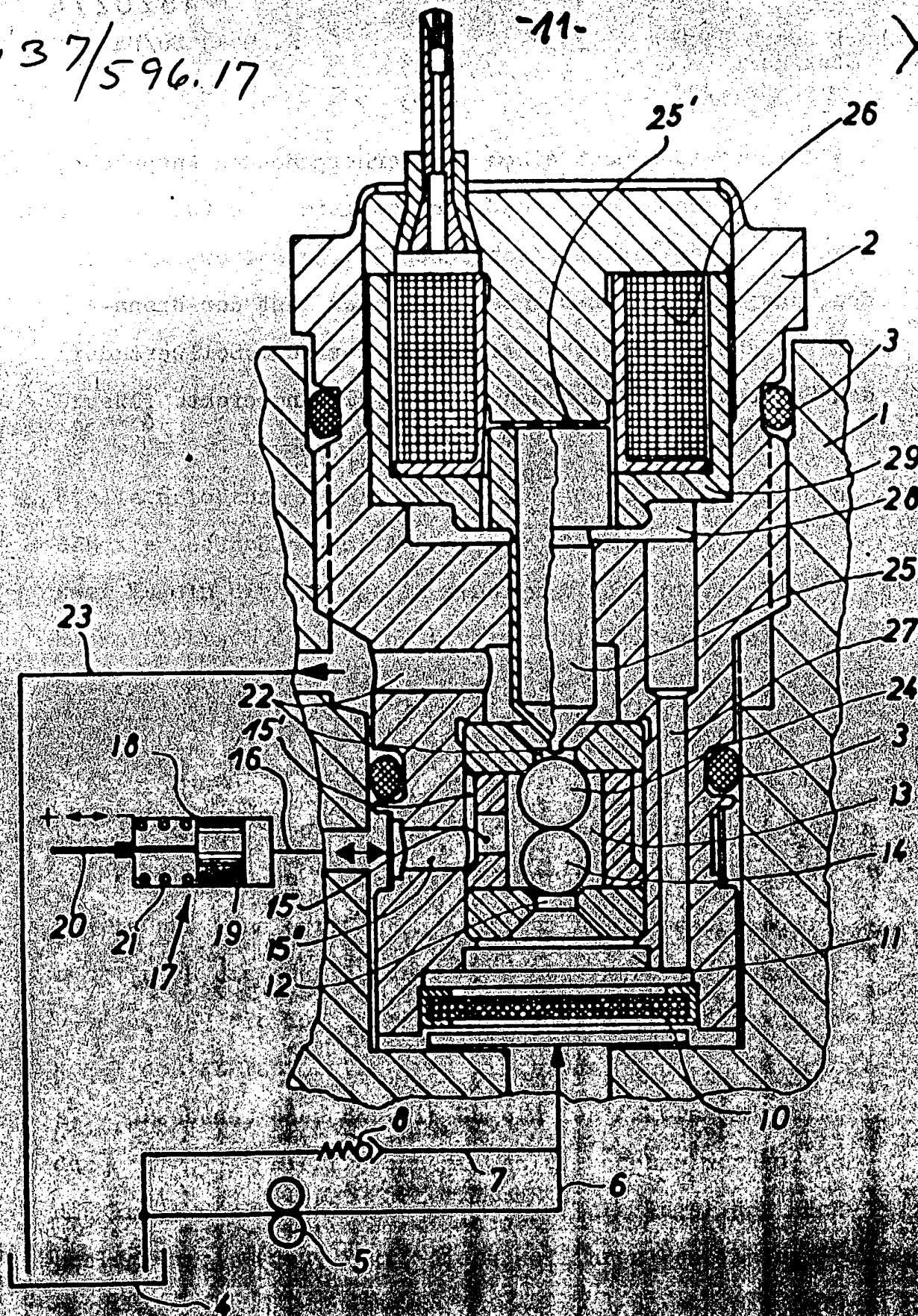
5. Stelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltimpulse für den Elektromagneten durch ein elektronisches Regelgerät erzeugt werden, das den je nach Drehzahl und/oder Last der Brennkraftmaschine unterschiedlichen Istwert dem Sollwert der den Spritzbeginn ändernden Mittel (17) angleicht.

9441

46 b 5-02 AT: 22.04.1969 OT: 26.11.1970 1920274

$$137/596.17$$

-11-



009848/0538